

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий механічний інститут
Кафедра теоретичної механіки, інженерної графіки та
машинознавства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

«____» _____ 2019 року

02-05-68

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Технічна механіка

TECHNICAL MECHANICS

спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»

specialty 141 «Electricity, electrical engineering and
electromechanics»

Рівне – 2019

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна механіка» для студентів за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Рівне : НУВГП, 2019. 12 с.

Розробник: Войтович Л.В к.т.н., старший викладач кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства

Протокол від « 5 » лютого 2019 року № 6

Завідувач кафедри _____ Козяр М.М.

Схвалено методичною комісією за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Протокол від « » 2019 року №

Голова методичної комісії _____ Василець С.В.

© Войтович Л.В., 2019
© Національний
університет водного
господарства та
природокористування,
2019

ВСТУП

Основу знань при проектуванні і випуску конкурентоспроможної продукції енергомашинобудування дає дисципліна «Технічна механіка», основним завданням якої є навчити здобувачів вищої освіти застосувати загальні методи розрахунків і проектування існуючого і створення нового надійного і економічного енергетичного обладнання.

Для вивчення дисципліни «Технічна механіка» потрібні системні та ґрунтовні знання з таких дисциплін як: «Вища математика», «Фізика», «Інженерна графіка».

Навчальна програма розрахована на здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня. Знання курсу «Технічна механіка» дозволяє здобувачам вищої освіти приступити до вивчення спеціальних дисциплін.

Програма побудована за вимогами та узгоджена з галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Технічна механіка є фундаментальною загальнонауковою дисципліною, на висновках якої базуються вивчення таких технічних наук, як мехатроніка та роботизовані комплекси, електротехніка та електромеханіка, автоматизація технологічних процесів та ін. Знання з технічної механіки необхідні для опанування ряду розділів спеціальних і загально інженерних дисциплін, в яких вивчаються коливання, та надійність обладнання й агрегатів транспортних засобів, процеси центрифугування і сепарації. Вивчення технічної механіки дає знання для розуміння механічних явищ, з якими будуть зустрічатись майбутні бакалаври та інженери у практичній діяльності, а також для самостійного опанування нових питань технології, які виникають на межі різних галузей наук, у тому числі з іншими розділами фізики і хімії.

Ключові слова: сила, швидкість, прискорення, переміщення, найпростіші рухи.

Abstract

Technical mechanics is a fundamental general scientific discipline, the conclusions of which are based on the study of such technical sciences as mechatronics and robotic systems, electrical engineering and electromechanics, automation of technological

processes, etc. Knowledge of technical mechanics is required for mastering a number of sections of special and general engineering disciplines, in which the fluctuations are studied, and the reliability of equipment and aggregates of vehicles, processes of centrifugation and separation. The study of technical mechanics provides knowledge for understanding the mechanical phenomena that future bachelors and engineers will meet in practical activities, as well as for the self-mastering of new technology issues that arise on the brink of various branches of science, including with other sections of physics and chemistry.

Keywords: strength, speed, acceleration, movement, simplest movements.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Нормативна	
		Рік підготовки	
		1-й	2-й
Модулів - 1 Змістових модулів - 2 Загальна кількість годин - 90	Спеціальність 141 «Електро-енергетика, електротехніка та електромеханіка»	Семестр	
		2-й	3-й
		Лекції	
		16 год.	2 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 8	Рівень вищої освіти: бакалавр	Практичні	
		14 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	82 год.
		Вид контролю	
		залік	залік

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% до 67%;

для заочної форми навчання – 9% до 91%.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета навчальної дисципліни «Технічна механіка» - формування в майбутнього спеціаліста сучасної наукової картини світу, що закладає основи наукового мислення, виробляє навички абстрагування, ідеалізації, моделювання, аналізу і синтезу, тощо.

Завдання навчальної дисципліни «Технічна механіка» - засвоєння суті і змісту фізичних законів, розуміння природи фізичних закономірностей, які мають місце в природних і техногенних явищах і процесах, забезпечення можливості свідомо ставити і розв'язувати як теоретичні, так і прикладні задачі, які можуть виникати в практичній діяльності.

В результаті вивчення курсу теоретичної механіки студент повинен:

- ✓ **знати** основні теоретичні положення курсу „Технічна механіка», розрахункові формули і межі її придатності, наукову і технічну термінологію, фізичні величини та одиниці їх вимірювання, бути ознайомленими з основними досягненнями механіків;

- ✓ **вміти** самостійно працювати над вивченням складних питань курсу за рекомендованою літературою, застосовувати методи теоретичної механіки при розв'язуванні практичних задач та технічно грамотно робити аналіз, висновки і узагальнення результатів розв'язку.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. (2 семестр)

Змістовий модуль 1. Статика твердого тіла

Тема 1. Предмет статички. Основні поняття та аксіоми статички. В'язі: типи в'язей; реакції в'язей. Збіжна система сил.

Основні поняття: матеріальна точка; механічна система; абсолютно тверде тіло; механічний рух; механічна взаємодія; сила; системи сил; рівнодіюча; еквівалентні системи сил;

взаємо зрівноважена система сил. Аксиоми статички; аксіома рівноваги двох сил; аксіома про приєднання (виключення) взаємо зрівноваженої системи сил; аксіома паралелограма сил; аксіома рівності дії і протидії; аксіома про накладання додаткових в'язей. Вільне та невільне тіло. В'язі, реакції в'язей. Аксиома про звільнення від в'язей. Активні сили і реакції в'язей. Система збіжних сил. Геометричний і аналітичний способи додавання сил, визначення рівнодіючої (силовий багатокутник, проекція сили на вісь). Геометрична умова рівноваги збіжної системи. Графічна умова рівноваги збіжної системи сил. Рівняння рівноваги збіжної системи сил на площині та в просторі.

Тема 2. Плоска система сил

Момент сили відносно точки. Пара сил. Момент пари. Еквівалентні пари. Додавання пар. Умова рівноваги системи пар. Теорема про паралельний перенос сили. Зведення довільної плоскої системи сил до заданого центру; головний вектор та головний момент плоскої довільної системи сил. Плоска довільна система сил: випадки зведення довільної плоскої системи сил до заданого центру; теорема Варіньона про момент рівнодіючої; умова рівноваги та рівняння рівноваги довільної плоскої системи сил; рівновага системи паралельних сил на площині. Деякі зауваження до розв'язання задач на рівновагу довільної плоскої системи сил, розподілені навантаження.

Тема. 3. Розрахунок складених конструкцій. Тертя ковзання та тертя кочення.

Поняття про статично визначені та статично невизначені задачі. Рівновага складених тіл. Важіль. Стійкість тіл при перекиданні. Тертя ковзання та тертя кочення. Рівновага тіл з врахуванням сил тертя.

Тема 4. Центр ваги твердого тіла.

Центр ваги твердого тіла: поняття про центр паралельних сил; визначення положення центра паралельних сил; центр ваги твердого тіла, центр об'єму, центр плоскої фігури; метод від'ємних площ; визначення центра ваги деяких простих однорідних тіл.

Змістовий модуль 2. Кінематика.

Тема 5. Кінематика точки .

Кінематика точки: способи задання руху точки; траєкторія точки; швидкість та прискорення точки; визначення швидкості та прискорення точки при трьох способах задання руху точки; класифікація рухів точки.

Тема 6. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла.

Поступальний рух твердого тіла. Теорема про траєкторії, швидкості та прискорення точок твердого тіла при поступальному русі. Обертання твердого тіла відносно нерухомої осі. Рівняння обертального руху. Кутова швидкість та кутове прискорення твердого тіла. Закони рівномірного і рівнозмінного обертання. Лінійна швидкість та лінійне прискорення точок твердого тіла при обертальному русі. Вектори кутової швидкості та кутового прискорення.

Тема 7. Плоскопаралельний рух твердого тіла.

Плоскопаралельний рух твердого тіла: визначення; складові; рівняння руху. Теорема про швидкості точок плоскої фігури. Теорема про проекції швидкостей двох точок плоскої фігури на пряму, що їх з'єднує. Миттєвий центр швидкостей. Визначення швидкостей точок плоскої фігури з допомогою миттєвого центру швидкостей. Теорема про прискорення точок плоскої фігури. Приклади розв'язку задач.

Тема 8. Складний рух точки.

Абсолютний, відносний та переносний рухи точки. Відносна, переносна і абсолютна швидкості, відносне, переносне і абсолютне прискорення точки. Теорема про додавання швидкостей. Теорема про додавання прискорень при складному русі точки (теорема Коріоліса). Прискорення Коріоліса. Теорема про додавання прискорень при складному русі точки у випадку поступального переносного руху.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем змістових модулів	Кількість годин відведених на:					
	Денна форма			Заочна форма		
	ЛК	ПЗ	СР	ЛК	ПЗ	СР
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Статика твердого тіла.						
Тема 1. Предмет статички. Основні поняття та аксіоми статички. В'язі: типи в'язей; реакції в'язей. Збіжна система сил.	2	2	8	0,25	-	10
Тема 2. Плоска система сил	2	2	8	0,25	1	10
Тема. 3. Розрахунок складених конструкцій. Тертя ковзання та тертя кочення.	2	2	8	0,25	1	10
Тема 4. Центр ваги твердого тіла.	2	2	8	-	-	10
Змістовий модуль 2. Кінематика						
Тема 5. Кінематика точки .	2	2	10	0,25	-	10
Тема 6. Поступальний та обертальний рухи твердого тіла.	2	2	10	0,25	0,5	10
Тема 7. Плоскопаралельний рух твердого тіла.	4	4	10	0,25	1	11
Тема 8. Складний рух точки	2	2	10	0,25	0,5	11
Усього годин:	16	14	60	2	6	82

	$\Sigma = 90$	$\Sigma = 90$
--	---------------	---------------

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	№ теми	Назва теми	Кількість годин	
			д/ф	з/ф
1	2	3	4	5
1	1	Рівновага збіжної системи сил	2	1
2	2	Рівновага плоскої довільної системи сил	2	1
3	3	Розрахунок складених конструкцій. Тертя ковзання та тертя кочення	2	1
4	4	Кінематика точки	2	0,5
5	5	Найпростіші рухи твердого тіла	2	1
6	6	Плоскопаралельний рух твердого тіла	2	1
7	7	Складний рух точки.	2	0,5
		Усього годин:	14	6

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	2	3	4
1	Предмет статки. Основні поняття та аксіоми статки. В'язі: типи в'язей; реакції в'язей. Збіжна система сил.	8	10
2	Плоска система сил	8	10
3	Розрахунок складених конструкцій. Тертя ковзання та тертя кочення.	8	10
4	Центр ваги твердого тіла.	8	10

5	Кінематика точки .	8	10
6	Поступальний та обертальний рухи твердого тіла.	8	10
1	2	3	4
7	Плоскопаралельний рух твердого тіла.	6	10
8	Складний рух точки	6	12
	Усього годин:	60	82

6.1. Чільне місце в підготовці майбутнього фахівця відіграє самостійна робота (СР) студента, основна мета якої – прищепити майбутньому фахівцю необхідні навички практичного застосування методів теоретичної механіки до розв'язання простих інженерних задач, стимулювати більш поглиблене вивчення матеріалу курсу. Завдання (задачі), які входять до самостійної роботи, охоплюють основні поняття та положення курсу теоретичної механіки. Їх виконання є запорукою успішного складання іспиту та закладає фундамент для вивчення спеціальних інженерних дисциплін

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

7.1. Активізація навчального процесу на лекціях та практичних заняттях в основному проводиться шляхом розв'язання проблемних ситуацій та спеціалізації курсу.

7.2. Демонстрація роботи механізмів та методів розв'язання задач з механіки із застосуванням ЕОМ по темах: визначення опорних реакцій; кінематика точки; поступальний, обертальний, плоско-паралельний рухи твердого тіла; складний рух точки.

7.3. При проведенні аудиторних занять рекомендується застосовувати технічні засоби навчання.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль проводиться шляхом перевірки домашнього завдання, усного опитування, експрес контролю (п'ятихвилинки), розв'язання в кінці практичного заняття прикладів на закріплення нового матеріалу (на 10-15 хв.),

перевірки поетапного виконання самостійної роботи, проведення модульних контрольних робіт.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

9.1 При поточному та підсумковому тестуванні (2 семестр)

Поточне тестування та самостійна робота								
ЗМ1				ЗМ2				Σ балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
10	15	15	10	15	15	10	10	100

9.2 Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для заліку
90 – 100	зараховано
82 – 89	
74 – 81	
64 – 73	
60 – 63	
35 – 59	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. 02-05-101 Серілко Л. С., Щурик В. О., Войтович Л. В. Методичні вказівки та завдання для виконання самостійної роботи з навчальної дисципліни «Технічна механіка» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». Рівне : НУВГП, 2019. 21 с. Режим доступу: er3.nuwm.edu.ua/ /

2. Практикум з теоретичної механіки Частина 1 «Статика. Кінематика» : навч. посіб. / Багнюк Г. А., Галанзовська М. Р., Наконечний В.В., Серілко Л.С. Рівне : НУВГП, 2014. 162 с.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова:

1. Цасюк В.В. Теоретична механіка : навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 402 с.

2. Павловський М.А. Теоретична механіка. Київ :Техніка, 2002. 512 с.

Допоміжна:

1. Токар А. М. Теоретична механіка. Кінематика: Методи і задачі: навч. посіб. Київ : Либідь, 2001. 416 с.

2. Короткий довідник з теоретичної механіки : навч. посіб. / І.П. Смерека та ін. Львів : Інтеллект-Захід, 2001. 240 с.

3. Хижняков О. В. Основи теоретичної механіки в прикладах та задачах. Кінематика. Статика : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2005. 284 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>.

2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>